辐射防护数据集成与监控系统后台服务软件概要设计说明

四川天健科技有限公司

编写日期：2019年10月20日

目 录

[第一章 引言 1](#_Toc22748623)

[1.1. 目的 1](#_Toc22748624)

[1.2. 背景 1](#_Toc22748625)

[1.2.1. 标识 1](#_Toc22748626)

[1.2.2. 项目来源 1](#_Toc22748627)

[1.2.3. 项目人员 1](#_Toc22748628)

[1.3. 参考资料 2](#_Toc22748629)

[1.4. 术语 2](#_Toc22748630)

[第二章 总体设计 2](#_Toc22748631)

[2.1. 软件描述 2](#_Toc22748632)

[2.2. 结构 4](#_Toc22748633)

[2.2.1. 账户管理模块 5](#_Toc22748634)

[2.2.2. **参数设置模块** 11](#_Toc22748635)

[2.2.3. **任务管理模块** 14](#_Toc22748636)

[2.2.4. **系统状态模块** 18](#_Toc22748637)

[2.2.5. **远程控制模块** 21](#_Toc22748638)

[2.2.6. **日志模块** 23](#_Toc22748639)

[2.3. 功能需求与模块的关系 25](#_Toc22748640)

[2.4. 尚未解决的问题 25](#_Toc22748641)

[第三章 接口设计 26](#_Toc22748642)

[3.1. 外部接口 26](#_Toc22748643)

[3.1.1. 组件运行状态上报接口 26](#_Toc22748644)

[3.1.2. 任务下发接口 26](#_Toc22748645)

[3.1.3. 任务执行状态上报接口 27](#_Toc22748646)

[3.1.4. 远程控制命令下发接口 27](#_Toc22748647)

[3.1.5. 网络参数设置接口 28](#_Toc22748648)

[3.1.6. 数据库参数设置接口 29](#_Toc22748649)

[3.1.7. 账户登录结接口 29](#_Toc22748650)

[3.1.8. 账户登出接口 30](#_Toc22748651)

[3.1.9. 新建账户接口 30](#_Toc22748652)

[3.1.10. 删除账户接口 31](#_Toc22748653)

[3.1.11. 修改账户信息接口 31](#_Toc22748654)

[3.2. 内部接口 32](#_Toc22748655)

[3.2.1. 参数设置模块 32](#_Toc22748656)

[3.2.2. 日志模块 34](#_Toc22748657)

[第四章 数据结构设计 34](#_Toc22748658)

[4.1. 逻辑结构设计 34](#_Toc22748659)

[4.2. 物理结构设计 43](#_Toc22748660)

[第五章 运行设计 49](#_Toc22748661)

[5.1. 运行模块的组合 49](#_Toc22748662)

[5.1.1. **参数设置功能** 49](#_Toc22748663)

[5.1.2. **账户管理功能** 51](#_Toc22748664)

[5.1.3. **运行状态显示功能** 56](#_Toc22748665)

[5.1.4. **任务功能** 58](#_Toc22748666)

[5.1.5. **远程控制功能** 61](#_Toc22748667)

[5.1.6. **日志功能** 62](#_Toc22748668)

[5.2. 故障处理说明 63](#_Toc22748669)

[5.3. 系统维护设计 64](#_Toc22748670)

# 引言

## 目的

本文档为辐射防护数据集成与监控系统后台服务软件概要设计说明文档，对辐射防护数据集成与监控系统后台服务软件的设计做了详细的说明和定义。

本文档所预期的读者为软件设计人员、软件开发人员，用于指导软件开发过程中的编码工作。

## 背景

### 标识

1. 本文档标识号为：FS-HTFW-GYSJ-V1.00；
2. 标题为：辐射防护数据集成与监控系统后台服务软件概要设计说明；
3. 软件产品：辐射防护数据集成与监控系统后台服务软件

### 项目来源

本项目委托单位：中国工程物理研究院核物理与化学研究所。

### 项目人员

本项目参与人员名单如表 1所示。

表 1 项目人员名单表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 职务 | 所属单位 | 项目角色 |
| 张锐 | 部门经理 | 四川天健科技有限公司 | 项目乙方负责人 |
| 谢崇竹 | 技术总监 | 四川天健科技有限公司 | 需求和技术负责人 |
| 黄东 | 系统架构师 | 四川天健科技有限公司 | 系统架构设计师 |
| 倪文强 | 软件工程师 | 四川天健科技有限公司 | 软件开发人员 |
| 何达 | 软件工程师 | 四川天健科技有限公司 | 软件开发人员 |
| 蒲志丹 | 测试工程师 | 四川天健科技有限公司 | 软件测试人员 |
| 李晨 | 测试工程师 | 四川天健科技有限公司 | 软件测试人员 |
| 何坤全 | 质量保证工程师 | 四川天健科技有限公司 | 质量保证人员 |
| 杨飞 | 配置管理员 | 四川天健科技有限公司 | 配置管理员 |

## 参考资料

1. 《辐射防护数据集成与监控系统软件设计技术规格书》
2. 《重大装置软件工程化规范手册》
3. 《辐射防护数据集成与监控系统后台服务软件需求分析报告》

## 术语

1. Tango中间件

一个开源的、面向设备控制的网络通信中间件，支持C++/Java/Python等语言。

1. SHA256非对称加密算法：

SHA256是SHA-2下细分出的一种算法。SHA-2，名称来自于安全散列算法2（英语：Secure Hash Algorithm 2）的缩写，一种密码散列函数算法标准，由美国国家安全局研发，属于SHA算法之一。

1. AES对称加密算法：

密码学中的高级加密标准（Advanced Encryption Standard，AES），又称Rijndael[加密法](https://baike.baidu.com/item/%E5%8A%A0%E5%AF%86%E6%B3%95)，是美国联邦政府采用的一种区块加密标准。

# 总体设计

## 软件描述

辐射防护数据集成与监控系统控制后台服务软件运行于服务器上，通过计算机网络与总控系统、组件、控制工位软件建立连接，完成组件状态监控，组件远程控制、组件任务下发及监测等业务功能，并将需要在控制工位软件界面上进行显示的信息反馈给控制工位软件进行显示，完成以下业务功能：

1. 账户管理；
2. 系统参数设置；
3. 系统状态监测；
4. 远程控制；
5. 任务执行；
6. 日志；

软件功能分解及说明如表 2所示。

表 2 软件功能分解表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 一级功能 | 二级功能 | 功能说明 |
| 账户管理 | 新建账户 | 接收控制工位软件的新建账户请求，调用总控系统的新建账户接口，完成新建账户的功能 |
| 删除账户 | 接收控制工位软件的删除账户请求，调用总控系统的删除账户接口，完成删除账户的功能 |
| 修改账户信息 | 接收控制工位软件的修改账户信息请求，调用总控系统的修改账户信息接口，完成修改账户信息的功能 |
| 账户登录 | 接收控制工位软件的账户登录请求，完成账户登录操作，并将登录结果反馈给控制工位软件 |
| 账户登出 | 接收控制工位软件的账户登出请求，完成账户登出操作，并将登出结果反馈给控制工位软件 |
| 系统参数设置 | 网络参数设置 | 接收控制工位软件的下发的网络参数设置命令，保存到数据库中 |
| 数据库参数设置 | 接收控制工位软件下发的数据库参数设置命令，更新磁盘上的数据库配置文件 |
| 系统状态监测 | 系统运行状态上报 | 周期性将系统运行状态上报给控制工位软件 |
| 组件运行状态接收及转发 | 周期性查询组件运行状态，并将组件运行状态上报到控制工位软件 |
| 远程控制 | 组件远程控制 | 接收组件界面的远程控制命令，转发到相应组件 |
| 任务执行 | 任务接收转发 | 接收来自控制工位软件和总控系统的任务，在数据结中记录任务信息，转发到控制工位软件 |
| 任务执行状态接收转发 | 接收控制工位软件的任务执行状态，在数据库中记录任务执行状态，并转发到控制工位软件和总控系统 |
| 日志 | 日志记录 | 将软件运行过程中产生的日志记录到磁盘文件和数据库中 |
| 日志清理 | 定期清理磁盘上的过期日志文件 |

软件开发及运行环境具体要求如表 3所示。

表 3 软件开发及运行环境表

|  |  |
| --- | --- |
| 软件运行硬件环境 | X86架构计算机  CPU：intel I7 6核 3.0GHz及以上处理器  内存：大于或等于8GB  硬盘：不少于500G可用磁盘空间 |
| 软件运行软件环境 | 后台服务：Linux 64Bit（内核版本≥4.15.0） |
| 软件开发语言 | C++ |
| 软件开发环境 | Qt 5.9.0及以上版本  Tango 9.2.2 64Bit版本 |

## 结构

辐射防护数据集成与监控系统后台服务软件的模块划分和架构如图 1所示。

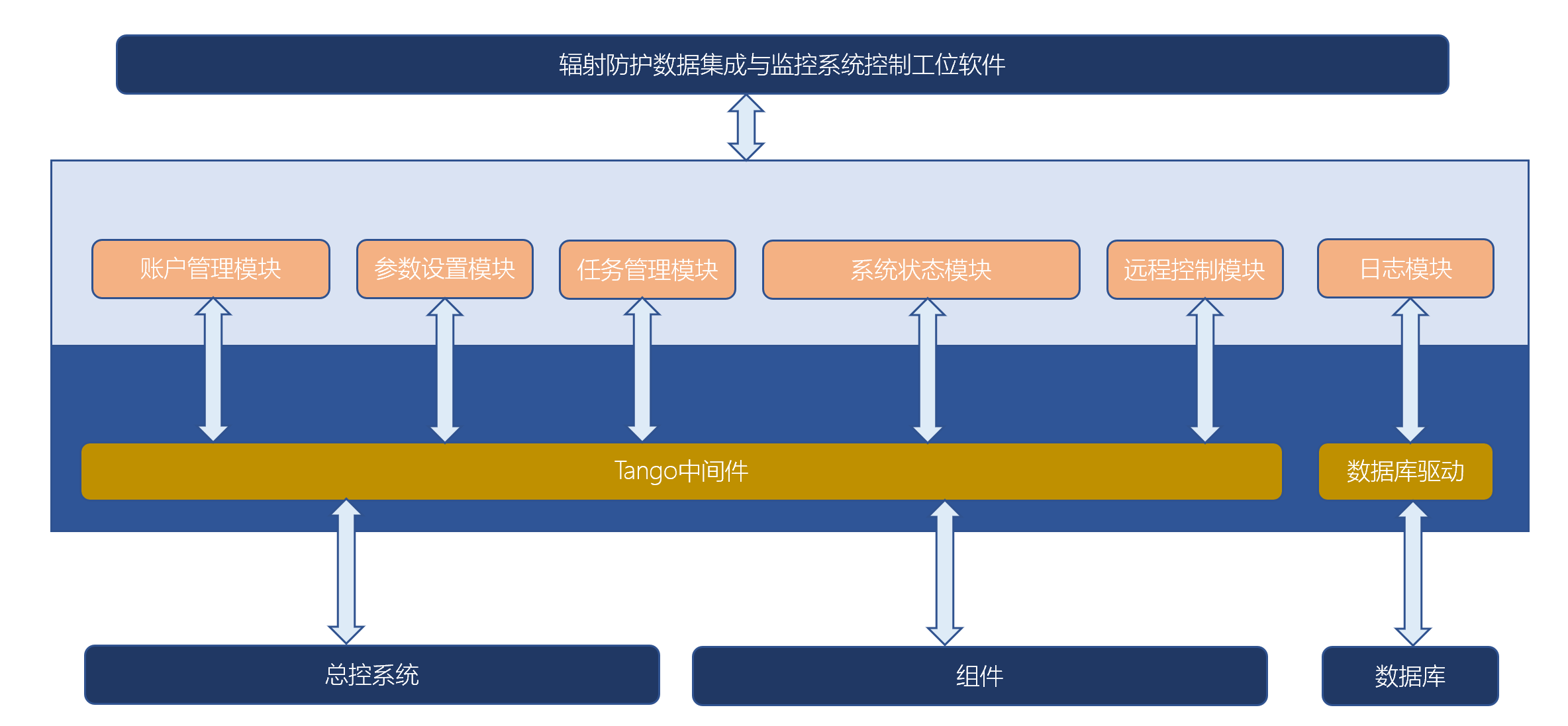


图 1 软件架构图

### 账户管理模块

账户管理模块提供账户登录、登出、新建、删除、信息修改等操作接口，接收来控制工位软件的账户操作请求，调用总控系统和数据库的相关接口进行处理后将处理结果反馈给控制工位软件。

账户登录功能流程如图 2所示。



图 2账户登录功能流程图

账户登录功能流程如下：

1. 接收来自控制工位软件的账户登录请求；
2. 对用户名和密码做合法性校验，如果校验不通过，终止流程，将参数校验失败信息返回给控制工位软件；
3. 连接数据库，如果失败，终止流程，将数据库错误信息返回给控制工位软件；
4. 读取数据库中保存的账户信息，对账户名和密码做验证，如果验证失败，将用户名或密码不正确的错误信息返回给控制工位软件；
5. 验证成功，将登录成功信息、账户ID和账户权限返回给控制工位软件。

账户登出功能流程如图 3所示。



图 3账户登出功能流程图

账户登出功能流程如下：

1. 接收来控制工位软件的账户登出请求，取出请求中的账户ID；
2. 判断当前账户是否处于登录状态，如果账户处于非登录状态，终止流程，返回控制工位软件账户登出失败错误信息；
3. 清除内存中的用户登录状态信息，返回控制工位软件账户登出成功。

新建账户功能流程如图 4所示。



图 4账户创建功能流程图

新建账户功能流程如下：

1. 接收控制工位软件的新建账户请求，提取请求中的用户名、密码、部门、联系方式、权限等信息，并对参数的合法性做检查，如果检查不通过，反馈校验失败信息到控制工位软件，终止流程；
2. 调用总控系统的创建账户接口进行账户创建，如果创建成功，反馈创建账户成功信息到控制工位软件，否则反馈错误信息到控制工位软件。

删除账户功能流程如图 5所示。



图 5账户删除功能流程图

删除账户功能流程如下：

1. 接收控制工位软件的账户删除请求，提取账户ID；
2. 调用总控系统的删除账户接口进行账户删除；
3. 如果删除成功，反馈删除账户成功信息到控制工位软件，否则反馈错误信息到控制工位软件。

修改账户信息功能流程如图 6所示。



图 6修改账户信息功能流程图

修改账户信息功能流程如下：

1. 接收控制工位软件的修改账户信息请求，解析请求参数；
2. 对请求参数中的密码、权限、部门、联系方式等参数做有效性校验，如果校验失败，反馈校验失败信息到控制工位软件，终止流程；
3. 调用总控系统的删除账户接口进行账户信息修改，根据调用的结果反馈成功或失败信息到控制工位软件。

表 4 模块描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | | 账户管理模块 | **模块标识符** | User-Manage |
| **启动条件** | | 软件正常启动，与总控系统通信正常 | | |
| **输入** | | **功能** | | **输出** |
| 账户登录 | 1. 账户名称 2. 账户密码 | 1. 接收来自控制工位软件的用户名和密码； 2. 连接数据库进行账户名密码验证； 3. 如果验证成功，将登录成功结果和用户ID、用户权限返回给控制工位软件；如果验证失败，将登录失败结果返回给控制工位软件。 | | 1. 登录结果 2. 账户ID 3. 账户权限 |
| 账户登出 | 账户ID | 1. 接收来自控制工位软件的登出请求，调用总控系统的账户登出接口； 2. 如果调用成功，反馈登出成功结果到控制工位软件，否则反馈错误到控制工位软件。 | | 登出结果 |
| 账户新增 | 1. 账户名称 2. 账户密码 3. 账户权限   部门及联系方式 | 1. 接收控制工位软件的新建账户请求，提取请求中的用户名、密码、部门、联系方式、权限等信息，并对参数的合法性做检查，如果检查不通过，反馈校验失败信息到控制工位软件，终止流程； 2. 调用总控系统的创建账户接口进行账户创建，如果创建成功，反馈创建账户成功信息到控制工位软件，否则反馈错误信息到控制工位软件。 | | 账户创建结果 |
| 账户信息修改 | 1. 需要修改的账户ID 2. 账户密码 3. 账户权限 4. 部门及联系方式 | 1. 接收控制工位软件的修改账户信息请求，解析请求参数； 2. 对请求参数中的密码、权限、部门、联系方式等参数做有效性校验，如果校验失败，反馈校验失败信息到账户管理界面，终止流程； 3. 调用总控系统的删除账户接口进行账户信息修改，根据调用的结果反馈成功或失败信息到控制工位软件。 | | 账户信息修改结果 |
| 账户删除 | 1. 需要删除的账户ID | 1. 接收控制工位软件的账户删除请求，提取账户ID； 2. 调用总控系统的删除账户接口进行账户删除； 3. 如果删除成功，反馈删除账户成功信息到控制工位软件，否则反馈错误信息到控制工位软件。 | | 账户删除结果 |

### **参数设置模块**

参数设置模块提供参数设置接口，控制工位软件调用此接口完成参数设置功能。参数设置模块接收到的参数设置请求后，完成参数的设置，并将参数设置结果反馈到控制工位软件。参数设置模块具有网络参数设置、数据库参数设置等功能。

网络参数设置功能流程如图 7所示。



图 7网络参数设置功能流程图

网络参数设置功能流程如下：

1. 接收控制工位软件的网络参数设置请求，解析请求中的参数；
2. 对总控系统网络地址、后台服务网络地址、组件网络地址、组件状态刷新间隔时间等参数做合法性校验，如果校验失败，反馈校验失败信息到控制工位软件，终止流程；
3. 更新数据库中的网络参数配置，并反馈设置结果到控制工位软件。

数据库参数设置功能流程如图 8所示。



图 8数据库参数设置功能流程图

数据库参数设置功能流程如下：

1. 接收控制工位软件的数据库参数设置请求，解析请求中的参数；
2. 对数据库IP地址、端口、用户名、密码等参数做合法性校验，如果校验失败，反馈校验失败信息到控制工位软件，终止流程；
3. 将数据库参数配置信息写入本地数据库配置文件，并反馈设置结果到控制工位软件。

表 5 模块描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | | 参数设置模块 | **模块标识符** | System-Config |
| **启动条件** | | 软件正常启动，与控制工位软件和数据库通信正常 | | |
| **输入** | | **功能** | | **输出** |
| 数据库参数设置 | 1. 数据库IP地址 2. 数据库端口 3. 登录用户名 4. 登录密码 | 1. 接收控制工位软件的数据库参数设置请求，解析请求中的参数； 2. 对数据库IP地址、端口、用户名、密码等参数做合法性校验，如果校验失败，反馈校验失败信息到控制工位软件，终止流程； 3. 将数据库参数配置信息写入本地数据库配置文件，并反馈设置结果到控制工位软件。 | | 数据库参数设置结果 |
| 网络参数设置 | 1. 总控系统网络地址 2. 后台服务网络地址 3. 组件网络地址 4. 组件状态刷新间隔时间 | 1. 接收控制工位软件的网络参数设置请求，解析请求中的参数； 2. 对总控系统网络地址、后台服务网络地址、组件网络地址、组件状态刷新间隔时间等参数做合法性校验，如果校验失败，反馈校验失败信息到控制工位软件，终止流程； 3. 更新数据库中的网络参数配置，并反馈设置结果到控制工位软件。 | | 网络参数设置结果 |

### **任务管理模块**

任务管理模块提供任务相关的接口，完成任务下发、任务状态修改等功能。

任务下发：接收总控系统和控制工位软件的任务下发请求，对请求参数做校验之后转发到控制工位软件，由相关的组件操作人员进行任务的执行，同时将任务的详细情况在数据库中进行记录。

任务状态修改：接收控制工位软件下发的任务状态修改请求，修改数据库中任务的执行状态，再将任务的最新状态反馈到总控系统和控制工位软件。

任务下发功能流程如图 9所示。



图 9任务下发功能流程图

任务下发流程如下：

1. 任务管理模块接收来自总控系统或控制工位软件下发的任务信息；
2. 任务管理模块对任务中的任务名称、目的组件、任务执行时间等参数做有效性校验，如果校验失败，反馈参数校验失败错误到总控系统或控制工位软件，终止流程；
3. 任务管理模块将任务信息写入数据库，如果入库失败，终止流程，反馈入库失败错误到总控系统或控制工位软件；
4. 任务管理模块调用控制工位软件的任务下发接口进行任务下发，将任务发送到控制工位软件，同时返回控制工位软件或总控系统任务下发成功。

任务状态修改功能流程如图 10所示。



图 10任务状态修改功能流程图

任务状态修改流程如下：

1. 任务管理模块接收控制工位软件下发的任务状态修改请求；
2. 任务管理模块对请求中的任务最新状态、任务执行情况说明等参数做有效性校验，如果校验失败，反馈控制工位软件校验失败错误信息，并终止流程；
3. 任务管理模块修改数据库中的任务状态，如果修改失败，终止流程，返回控制工位软件修改失败错误信息；
4. 将任务状态修改请求发送到控制工位软件，如果发送失败，终止流程，返回控制工位软件发送失败错误；
5. 如果任务来自总控系统，还需要将任务状态修改请求发送到总控系统进行处理如果发送失败，终止流程，返回控制工位软件发送失败错误；
6. 返回控制工位软件发送成功。

表 6 模块描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | | 任务管理模块 | **模块标识符** | Task |
| **启动条件** | | 软件正常启动，与控制工位软件和数据库通信正常 | | |
| **输入** | | **功能** | | **输出** |
| 任务下发 | 1. 任务名称 2. 目的组件 3. 任务执行时间 4. 任务描述 | 1. 任务管理模块接收来自总控系统或控制工位软件下发的任务信息； 2. 任务管理模块对任务中的任务名称、目的组件、任务执行时间等参数做有效性校验，如果校验失败，反馈参数校验失败错误到总控系统或控制工位软件，终止流程； 3. 任务管理模块将任务信息写入数据库，如果入库失败，终止流程，反馈入库失败错误到总控系统或控制工位软件； 4. 任务管理模块调用控制工位软件的任务下发接口进行任务下发，将任务发送到控制工位软件，同时返回控制工位软件或总控系统任务下发成功。 | | 任务下发结果 |
| 任务状态修改 | 1. 任务最新状态 2. 任务状态文字说明 | 1. 任务管理模块接收控制工位软件下发的任务状态修改请求； 2. 任务管理模块对请求中的任务最新状态、任务执行情况说明等参数做有效性校验，如果校验失败，反馈控制工位软件校验失败错误信息，并终止流程； 3. 任务管理模块修改数据库中的任务状态，如果修改失败，终止流程，返回控制工位软件修改失败错误信息； 4. 将任务状态修改请求发送到控制工位软件，如果发送失败，终止流程，返回控制工位软件发送失败错误； 5. 如果任务来自总控系统，还需要将任务状态修改请求发送到总控系统进行处理如果发送失败，终止流程，返回控制工位软件发送失败错误； 6. 返回控制工位软件发送成功。 | | 任务状态修改结果 |

### **系统状态模块**

系统状态模块将系统的运行状态信息和组件运行状态信息发送到控制工位软件进行系统状态的显示，并提供组件状态刷新接口，由控制工位软件调用，获取指定组件最新工作状态。为了统一接口，后台服务上报的组件运行状态采用XML方式进行描述。

系统运行状态发送流程如图 11所示。



图 11系统状态信息上报功能流程图

系统运行状态信息发送流程如下：

1. 收集系统运行状态信息；
2. 调用控制工位软件的系统运行状态上报接口，将系统运行状态信息发送到控制工位软件。

组件运行状态转发流程如图 12所示。



图 12组件状态信息上报功能流程图

组件运行状态转发流程如下：

1. 接收来自组件上报的组件运行状态；
2. 对后组件运行状态参数做有效性校验，如果校验不通过，终止流程；
3. 将组件运行状态上报到控制工位软件，控制工位软件刷新组件运行状态显示内容。

组件状态刷新流程如图 13所示。



图 13组件状态刷新功能流程图

组件状态刷新功能流程如下：

1. 接收来自控制工位软件的组件状态刷新命令；
2. 对命令中的组件ID做有效性检查，如ID不合法，返回校验不通过结果到控制工位软件，终止流程；
3. 转发组件状态刷新命令到目的组件。

表 7 模块描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | | 系统状态模块 | **模块标识符** | Status |
| **启动条件** | | 软件正常启动，与组件和控制工位软件通信正常 | | |
| **输入** | | **功能** | | **输出** |
| 系统运行状态转发 | 1. 当前登录账户名称 2. 系统启动时间 3. 系统运行时间 4. 与总控系统及组件的通信状态 | 1. 收集系统运行状态信息； 2. 调用控制工位软件的系统运行状态上报接口，将系统运行状态信息发送到控制工位软件。 | | 1. 当前登录账户名称 2. 系统启动时间 3. 系统运行时间 4. 与总控系统及组件的通信状态 |
| 组件运行状态转发 | 组件运行状态的XML格式描述 | 1. 接收来自组件上报的组件运行状态； 2. 对后组件运行状态参数做有效性校验，如果校验不通过，终止流程； 3. 将组件运行状态上报到控制工位软件，控制工位软件刷新组件运行状态显示内容。 | | 组件运行状态的XML格式描述 |
| 组件状态刷新 | 组件ID | 1. 接收来自控制工位软件的组件状态刷新命令； 2. 对命令中的组件ID做有效性检查，如ID不合法，返回校验不通过结果到控制工位软件，终止流程； 3. 转发组件状态刷新命令到目的组件。 | | 命令转发是否成功 |

### **远程控制模块**

远程控制模块提供组件远程控制接口，控制工位软件通过调用该接口实现组件远程控制功能。远程控制模块收到控制工位软件下发的远程控制命令后，检查命令参数，将命令转发到相应组件进行处理。为了规范接口，不同组件的远程控制命令均采用XML格式进行描述。

远程控制命令转发功能流程如图 14所示。



图 14远程控制命令转发功能流程图

远程控制命令转发流程如下：

1. 接收来自控制工位软件的组件远程控制命令，解析命令描述XML，对参数进行有效性检查，如果校验失败，返回校验不通过结果到控制工位软件，结束流程；
2. 将远程控制命令转发到相应组件，并将远程控制命令转发结果返回给控制工位软件。

表 8 模块描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | 远程控制模块 | **模块标识符** | RemoteControl |
| **启动条件** | 软件正常启动，与控制工位软件和组件通信正常 | | |
| **输入** | **功能** | | **输出** |
| 远程控制命令及参数的XML格式描述 | 1. 接收来自控制工位软件的组件远程控制命令，解析命令描述XML，对参数进行有效性检查，如果校验失败，返回校验不通过结果到控制工位软件，结束流程； 2. 将远程控制命令转发到相应组件，并将远程控制命令转发结果返回给控制工位软件。 | | 远程控制命令下发结果 |

### **日志模块**

日志模块提供日志存储接口，供软件中的其他模块调用，进行日志的存储。

日志需要同时记录到本地磁盘文件和数据库中，为了防止日志文件过大，本地日志采用多个文件的方式进行存储，单个日志文件的大小限制为10MB。日志文件存放到控制工位软件安装目录的log子目录下，日志文件命名方式为yyyy-MM-dd hh24:mm:ss.log，日志格式为[yyyy-MM-dd hh24:mm:ss][ 组件ID][日志等级]日志内容。

日志存储功能流程如图 15所示。



图 15日志存储功能流程图

日志存储功能流程如下所示：

1. 日志模块提供日志输入接口，供软件中其他模块调用，进行日志的存储；
2. 日志模块收到日志信息后，对日志信息的有效性做校验，如果校验失败，终止流程；
3. 将日志内容写入本地磁盘文件；
4. 将日志内容保存到数据库；

表 9 模块描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | | 日志模块 | **模块标识符** | Log |
| **启动条件** | | 软件正常启动，与数据库通信正常 | | |
| **输入** | | **功能** | | **输出** |
| 日志存储 | 1. 日志时间 2. 日志等级 3. 组件ID 4. 日志内容 | 1. 日志模块提供日志输入接口，供软件中其他模块调用，进行日志的存储； 2. 日志模块收到日志信息后，对日志信息的有效性做校验，如果校验失败，终止流程； 3. 将日志内容写入本地磁盘文件； 4. 将日志内容保存到数据库； | | 1. 日志文件 2. 日志数据库记录 |

## 功能需求与模块的关系

账户相关功能需求与模块的对应关系如表 10所示。

表 10 账户相关功能需求与模块对应表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能需求 | 账户管理模块 | 参数设置模块 | 任务管理模块 | 系统状态模块 | 远程控制模块 | 日志模块 |
| 账户登录 | √ |  |  |  |  |  |
| 账户登出 | √ |  |  |  |  |  |
| 新建账户 | √ |  |  |  |  |  |
| 删除账户 | √ |  |  |  |  |  |
| 修改账户信息 | √ |  |  |  |  |  |
| 网络参数设置 |  | √ |  |  |  |  |
| 数据库参数设置 |  | √ |  |  |  |  |
| 系统运行状态上报 |  |  |  | √ |  |  |
| 组件运行状态上报 |  |  |  | √ |  |  |
| 组件远程控制 |  |  |  |  | √ |  |
| 任务接收下发 |  |  | √ |  |  |  |
| 任务执行状态获取上报 |  |  | √ |  |  |  |
| 日志记录 |  |  |  |  |  | √ |

## 尚未解决的问题

1. 各个组件上报的状态信息目前尚不明确；
2. 软件主界面中显示的组件主要状态信息目前尚不明确；
3. 各个组件需要远程控制的内容目前尚不明确；
4. 任务的定义还未与总控系统进行沟通，后期存在变更修改的可能。

# 接口设计

## 外部接口

### 组件运行状态上报接口

软件提供组件运行状态上报接口，供组件调用，上报最新的组件运行状态信息。

表 11 组件运行状态上报接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 组件运行状态上报接口 | **接口标识** | Service-SubSysStatus | **调用者** | 组件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 组件ID | UInt32 |  | | |
| 组件开闭状态 | Boolean | True—开启，False—关闭 | | |
| 组件运行参数 | String | XML格式描述的组件状态，以各个组件实际情况而定 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 接口调用结果 | Boolean | True—接口调用成功，False—接口调用失败 | | |

### 任务下发接口

软件提供任务下发接口，供总控系统和控制工位软件调用，下发任务。

表 12 组件运行状态上报接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 任务下发接口 | **接口标识** | Service-Task | **调用者** | 总控系统和控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 任务名称 | String | 最多80字符 | | |
| 任务ID | Uint64 |  | | |
| 目的组件 | Uint32 |  | | |
| 任务执行时间 | Uint64 | UTC时间戳 | | |
| 任务备注 | String | 最多255字符 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 接口调用结果 | Boolean | True—接口调用成功，False—接口调用失败 | | |

### 任务执行状态上报接口

软件提供任务执行状态上报接口，供控制工位软件调用，上报任务执行状态。

表 13 任务执行状态上报接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 任务执行状态上报接口 | **接口标识** | Service-TaskInfo | **调用者** | 后台服务 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 任务ID | Integer | 与下发的任务ID一致 | | |
| 任务状态 | Enumerate | 任务接受、任务拒绝、执行完毕、执行出错等状态之一 | | |
| 任务执行情况说明 | String | 不超过255个字符 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 接口调用结果 | Boolean | True—接口调用成功，False—接口调用失败 | | |

### 远程控制命令下发接口

远程控制模块提供远程控制指令下发接口，供控制工位软件调用，完成组件远程控制功能。

表 14 远程控制指令下发接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 远程控制指令下发接口 | **接口标识** | SubSysCtrl-Forward | **调用者** | 控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 组件ID | Uint32 |  | | |
| 组件开关状态 | Boolean | 组件的开启或者关闭状态之一 | | |
| 组件参数 | - | 以各组件具体情况而定 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 调用结果 | Boolean | True—调用成功，False—调用失败 | | |

### 网络参数设置接口

参数设置模块提供网络参数设置接口，供控制工位软件调用，完成系统网络参数设置功能。

表 15 网络参数设置接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 网络参数设置接口 | **接口标识** | Config-Net | **调用者** | 控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 总控系统网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 后台服务网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 在线去污组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 离线去污组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 氚净化组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 放射性特排组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 放射性废物收集组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 氚监测组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 流出物监测组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 固定式区域辐射监测组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 个人剂量监测组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 在线去污组件网络摄像头地址 | String | IP地址：端口 | | |
| 离线去污组件网络摄像头地址 | String | IP地址：端口 | | |
| 放射性废物收集组件网络摄像头地址 | String | IP地址：端口 | | |
| 氚监测组件网络摄像头地址 | String | IP地址：端口 | | |
| 组件状态刷新时间间隔 | Integer | 可配置，最小1秒，最大10秒 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 调用结果 | Boolean | True—调用成功，False—调用失败 | | |

### 数据库参数设置接口

参数设置模块提供数据库参数设置接口，供参数设置界面调用，完成系统数据库参数设置功能。

表 16 数据库参数设置接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 数据库参数设置接口 | **接口标识** | Config-DB | **调用者** | 控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 数据库地址 | String | IP地址 | | |
| 数据库端口 | Integer | 数据库服务端口，0-65535之间的整数 | | |
| 数据库登录用户名 | String | 非空，与数据库设置的用户名一致 | | |
| 数据库登录密码 | String | 非空，与数据库设置的密码一致 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 调用结果 | Boolean | True—调用成功，False—调用失败 | | |

### 账户登录结接口

账户管理模块提供账户登录接口，供账控制工位软件调用，完成账户登录的功能。

表 17 账户登录接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 账户登录接口 | **接口标识** | User-Manager-Login | **调用者** | 控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 用户名 | String | 英文大小字母写数字的混合，6-20字符 | | |
| 密码 | String | 6-16个字符，限制为数字、大小写字母和英文符号的组合 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 登录结果 | Boolean | True—登录成功，False—登录失败 | | |
| 用户ID | Integer | 登录成功有效 | | |
| 用户权限 | Integer | 登录成功有效 | | |
| 错误信息 | String | 登录失败时的错误信息 | | |

### 账户登出接口

账户管理模块提供账户登出接口，供控制工位软件调用，完成账户登出的功能。

表 18 账户登出接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 账户登出接口 | **接口标识** | User-Manager-Logout | **调用者** | 控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 用户ID | Integer | 账户登录时得到的用户ID | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 登出结果 | Boolean | True—登出成功，False—登出失败 | | |
| 错误信息 | String | 登出失败时的错误信息 | | |

### 新建账户接口

账户管理模块提供新建账户接口，供控制工位软件调用，完成新建账户的功能。

表 19 新建账户接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 新建账户接口 | **接口标识** | User-Manager-Create | **调用者** | 控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 账户用户名 | String | 在系统中具有唯一性，最大20个字符 | | |
| 账户密码 | String | 6-16个字符，为数字、大小写字母和英文符号的组合 | | |
| 确认密码 | String | 必须和账户密码一致，否则创建账户密码失败 | | |
| 所属部门 | String | 账户归属人所属部门名称，非空，最大128个字符 | | |
| 联系方式 | String | 账户归属人的联系方式，非空，最大128个字符 | | |
| 账户权限 | Enumerate | 勾选需要设置的账户权限 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 调用结果 | Boolean | True—调用成功，False—调用失败 | | |

### 删除账户接口

账户管理模块提供新删除户接口，供控制工位软件调用，完成删除账户的功能。

表 20 删除账户接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 删除账户接口 | **接口标识** | User-Manager-Del | **调用者** | 控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 账户ID | Integer | 账户在数据库中的ID | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 调用结果 | Boolean | True—调用成功，False—调用失败 | | |

### 修改账户信息接口

账户管理模块提供修改账户信息接口，供控制工位软件调用，完成账户信息修改的功能。

表 21 修改账户信息接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 修改账户信息接口 | **接口标识** | User-Manager-Modify | **调用者** | 控制工位软件 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 账户ID | String | 账户在数据库中的ID | | |
| 账户密码 | String | 6-16个字符，为数字、大小写字母和英文符号的组合 | | |
| 确认密码 | String | 必须和账户密码一致，否则创建账户密码失败 | | |
| 所属部门 | String | 账户归属人所属部门名称，非空，最大128个字符 | | |
| 联系方式 | String | 账户归属人的联系方式，非空，最大128个字符 | | |
| 账户权限 | Enumerate | 勾选需要设置的账户权限 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 调用结果 | Boolean | True—调用成功，False—调用失败 | | |

## 内部接口

### 参数设置模块

#### 网络参数设置接口

参数设置模块提供网络参数设置读取接口，供其他模块调用，获取网络参数配置信息。

表 22 网络参数设置接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 网络参数设置接口 | **接口标识** | ReadNetConfig | **调用者** | 其他模块 |
| **输入** | 无 | | | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 总控系统网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 后台服务网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 在线去污组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 离线去污组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 氚净化组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 放射性特排组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 放射性废物收集组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 氚监测组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 流出物监测组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 固定式区域辐射监测组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 个人剂量监测组件网络地址 | String | IP地址：端口/设备名称 | | |
| 在线去污组件网络摄像头地址 | String | IP地址：端口 | | |
| 离线去污组件网络摄像头地址 | String | IP地址：端口 | | |
| 放射性废物收集组件网络摄像头地址 | String | IP地址：端口 | | |
| 氚监测组件网络摄像头地址 | String | IP地址：端口 | | |
| 组件状态刷新时间间隔 | Integer | 可配置，最小1秒，最大10秒 | | |
| 调用结果 | Boolean | True—调用成功，False—调用失败 | | |

#### 数据库参数设置接口

参数设置模块提供数据库参数设置接口，供其他模块调用，获取数据库配置参数。

表 23 数据库参数设置接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 数据库参数设置接口 | **接口标识** | ReadDbConfig | **调用者** | 其他模块 |
| **输入** | 无 | | | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 数据库地址 | String | IP地址 | | |
| 数据库端口 | Integer | 数据库服务端口，0-65535之间的整数 | | |
| 数据库登录用户名 | String | 非空，与数据库设置的用户名一致 | | |
| 数据库登录密码 | String | 非空，与数据库设置的密码一致 | | |
| 调用结果 | Boolean | True—调用成功，False—调用失败 | | |

### 日志模块

#### 日志信息接收接口

日志模块提供日志信息接收接口，供其他模块调用，上报日志信息。

表 24 日志信息接收接口表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **接口名称** | 日志信息接收接口 | **接口标识** | Log-Recv | **调用者** | 其他模块 |
| **输入** | **数据名称** | **数据类型** | **约束** | | |
| 日志时间 | TimeStamp | UTC时间戳，单位秒 | | |
| 日志等级 | Enumerate | Debug、Info、Warn、Error、Fatal | | |
| 组件ID | Integer | - | | |
| 日志内容 | String | 最多255个字符 | | |
| **输出** | **数据名称** | **数据类型** | **说明** | | |
| 接口调用结果 | Boolean | True—接口调用成功，False—接口调用失败 | | |

# 数据结构设计

## 逻辑结构设计

#### 账户登录请求数据结构

账户登录请求数据结构用于在内存中保存账户登录请求。

表 25账户登录请求数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 账户登录请求数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 用户名 | AccountName | String | 0-20字符 |  |
| 2 | 密码 | Password | String | 6-16个字符 | SHA256加密 |

#### 账户登录应答数据结构

账户登录应答数据结构用于在内存中保存账户登录应答。

表 26账户登录请求数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 账户登录应答数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 是否成功标志 | IsSuccess | Boolean | 1字节 |  |
| 2 | 账户ID | AccountId | Uint64 | 8字节 |  |
| 3 | 账户权限 | Permission | Uint64 | 8字节 |  |

#### 账户登出请求数据结构

账户登出请求数据结构用于在内存中保存账户登出请求。

表 27账户登出请求数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 账户登出请求数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 用户ID | AccountId | Uint64 | 8字节 |  |

#### 账户登出应答数据结构

账户登出应答数据结构用于在内存中保存账户登出应答。

表 28账户登出应答数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 账户登出应答数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 是否成功标志 | IsSuccess | Boolean | 1字节 |  |

#### 账户信息数据结构

账户信息用于在内存中存储账户信息，包括账户名称、账户ID、部门、联系方式、账户权限等。

表 29账户信息数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 账户信息数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 账户名称 | AccountName | String | 0-20字符 | 系统唯一 |
| 2 | 账户ID | AccountId | UInt64 | 8字节 |  |
| 3 | 部门 | Department | String | 0-128字符 | UTF-8编码 |
| 4 | 联系方式 | Contact | String | 0-128字符 | UTF-8编码 |
| 5 | 账户权限 | Permission | UInt64 | 8字节 |  |

#### 网络参数配置信息数据结构

网络参数配置信息结构用于在内存中保存软件的网络配置信息。

表 30网络参数配置信息结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 网络参数配置信息数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 总控系统网络地址 | AddrMainCtrl | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 2 | 后台服务网络地址 | AddrService | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 3 | 在线去污组件网络地址 | AddrOnlineClean | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 4 | 离线去污组件网络地址 | AddrOfflineClean | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 5 | 氚净化组件网络地址 | AddrTritiumClean | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 6 | 放射性特排组件网络地址 | AddrRadioSpecialDischarge | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 7 | 放射性废物收集组件网络地址 | AddrRadioTrashCollect | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 8 | 氚监测组件网络地址 | AddrTritiumMonitor | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 9 | 流出物监测组件网络地址 | AddrEffluentMonitor | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 10 | 固定式区域辐射监测组件网络地址 | AddrFixRadioMOnitor | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 11 | 个人剂量监测组件网络地址 | AddrPersonMonitor | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 12 | 在线去污组件网络摄像头地址 | AddrCameraOfOnlineClean | String | 0-255字符 | 个数以实际摄像头个数而定，UTF-8编码 |
| 13 | 离线去污组件网络摄像头地址 | AddrCameraOfOfflineClean | String | 0-255字符 | 个数以实际摄像头个数而定，UTF-8编码 |
| 14 | 放射性废物收集组件网络摄像头地址 | AddrCameraOfRadioTrashCollect | String | 0-255字符 | 个数以实际摄像头个数而定，UTF-8编码 |
| 15 | 氚监测组件网络摄像头地址 | AddrCameraOfTritiumMonitor | String | 0-255字符 | 个数以实际摄像头个数而定，UTF-8编码 |
| 16 | 组件状态刷新时间间隔 | StatusRefreshTime | Uint32 | 4字节 |  |

#### 数据库参数配置信息数据结构

数据库参数配置信息结构用于在内存中保存软件的数据库配置信息。

表 31数据库参数配置信息结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 数据库参数配置信息数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 数据库IP地址 | IpAddress | String | 7-15字符 | UTF-8编码 |
| 2 | 数据库端口 | Port | Uint16 | 2字节 |  |
| 3 | 用户名 | UserName | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |
| 4 | 密码 | Password | Byte[] | 255字节 |  |

#### 组件重要状态显示参数配置信息数据结构

网络参数配置信息结构用于在内存中保存软件的网络配置信息。

表 32网络参数配置信息结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 网络参数配置信息数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 在线去污组件重要状态 | StatusOnlineClean | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |
| 2 | 离线去污组件重要状态 | StatusOfflineClean | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |
| 3 | 氚净化组件重要状态 | StatusTritiumClean | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |
| 4 | 放射性特排组件重要状态 | StatusRadioSpecialDischarge | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |
| 5 | 放射性废物收集组件重要状态 | StatusRadioTrashCollect | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |
| 6 | 氚监测组件重要状态 | StatusTritiumMonitor | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |
| 7 | 流出物监测组件重要状态 | StatusEffluentMonitor | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |
| 8 | 固定式区域辐射监测组件重要状态 | StatusFixRadioMOnitor | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |
| 9 | 个人剂量监测组件重要状态 | StatusPersonMonitor | Uint64 | 8字节 | 每个Bit对应一种状态 |

#### 系统运行状态数据结构

系统运行状态数据结构用于在内存中保存系统的运行状态信息。

表 33系统运行状态数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 系统运行状态数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 系统启动时间 | StartTime | Uint64 | 8字节 | UTC时间戳 |
| 2 | 系统运行时间 | RunTime | Uint32 | 4字节 |  |
| 3 | 当前登录账户 | CurrentAccount | String | 0-20字符 | UTF-8编码 |
| 4 | 与总控系统的通信状态 | MainCtrl | Boolean | 1字节 |  |
| 5 | 与在线去污组件的通信状态 | OnlineClean | Boolean | 1字节 |  |
| 6 | 与离线去污组件的通信状态 | OfflineClean | Boolean | 1字节 |  |
| 7 | 与氚净化组件的通信状态 | TritiumClean | Boolean | 1字节 |  |
| 8 | 与放射性特排组件的通信状态 | RadioSpecialDischarge | Boolean | 1字节 |  |
| 9 | 与放射性废物收集组件的通信状态 | RadioTrashCollect | Boolean | 1字节 |  |
| 10 | 与氚监测组件的通信状态 | TritiumMonitor | Boolean | 1字节 |  |
| 11 | 与流出物监测组件的通信状态 | EffluentMonitor | Boolean | 1字节 |  |
| 12 | 与固定式区域辐射监测组件的通信状态 | FixRadioMOnitor | Boolean | 1字节 |  |
| 13 | 与个人剂量监测组件的通信状态 | PersonMonitor | Boolean | 1字节 |  |

#### 组件运行状态数据结构

系统运行状态数据结构用于在内存中保存系统的运行状态信息。

表 34系统运行状态数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 组件运行状态数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 运行状态 | SysStatus | Boolean | 1字节 |  |
| 2 | 运行参数 | SysParam | String |  | 组件运行参数的XML格式描述，UTF-8编码 |

#### 任务下发数据结构

任务下发数据结构用于在内存中保存需要下发的任务内容。

表 35任务下发数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 任务下发数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 组件ID | SubSysId | Uint64 | 8字节 | 目的组件ID |
| 2 | 任务名称 | String | String | 0-80字符 | UTF-8编码 |
| 3 | 任务执行时间 | StartTime | UInt64 | 8字节 | UTC时间 |
| 4 | 任务描述 | Comment | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |

#### 任务状态数据结构

任务状态数据结构用于在内存中保存任务状态修改请求和任务状态上报信息。

表 36任务状态数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 任务状态数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 任务ID | ID | Uint64 | 8字节 |  |
| 2 | 任务状态变更时间 | StatusChangeTime | Uint64 | 8字节 | UTC时间戳 |
| 3 | 任务状态 | Status | Enumerate | 4 |  |
| 4 | 任务执行说明 | Comment | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |

#### 组件远程控制命令数据结构

组件远程控制命令数据结构用于在内存中保存组件远程控制命令数据。

表 37组件远程控制命令数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 任务状态修改数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 开启或关闭 | Open | Boolean | 1 |  |
| 2 | 命令和参数 | String | String |  | 组件控制命令和参数的XML格式描述，UTF-8编码 |

#### 日志信息数据结构

日志信息数据结构用于在内存中保存日志信息数据。

表 38日志信息数据结构描述

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **结构名称** | 日志信息数据结构 | | **结构类型** | 结构体 | |
| **组成元素** | | | | | |
| **序号** | **名称** | **标识** | **类型** | **长度** | **备注** |
| 1 | 时间 | Time | Uint64 | 8字节 | UTC时间戳 |
| 2 | 等级 | Level | Uint32 | 4字节 |  |
| 3 | 组件ID | SysId | Uint32 | 4字节 |  |
| 4 | 日志信息 | Content | String | 0-255字符 | UTF-8编码 |

## 物理结构设计

#### 账户登录请求数据结构

表 39账户登录请求数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 用户名 | 内存存取 | String | 内存 |  |
| 密码 | 内存存取 | Uint64 | 内存 | SHA256加密 |

#### 账户登录应答数据结构

表 40账户登录应答数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 是否成功标志 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 账户ID | 内存存取 | Uint64 | 内存 |  |
| 账户权限 | 内存存取 | Uint64 | 内存 |  |

#### 账户登出请求数据结构

表 41账户登出请求数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 是否成功标志 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |

#### 账户登出应答数据结构

表 42账户登出应答数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 账户ID | 内存存取 | Uint64 | 内存 |  |

#### 账户信息数据结构

表 43账户信息数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 账户名称 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 账户ID | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 账户密码 | 数据库接口 | String | 数据库 | SHA256加密 |
| 部门 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 联系方式 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 账户权限 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |

#### 网络参数配置信息数据结构

表 44网络参数配置信息数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 总控系统网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 后台服务网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 在线去污组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 离线去污组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 氚净化组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 放射性特排组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 放射性废物收集组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 氚监测组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 流出物监测组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 固定式区域辐射监测组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 个人剂量监测组件网络地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 在线去污组件网络摄像头地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 离线去污组件网络摄像头地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 放射性废物收集组件网络摄像头地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 氚监测组件网络摄像头地址 | 内存存取/数据库接口 | String | 内存/数据库 |  |
| 组件状态刷新时间间隔 | 内存存取/数据库接口 | Uint32 | 内存/数据库 |  |

#### 数据库参数配置信息数据结构

表 45数据库参数配置信息数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 数据库IP地址 | 内存存取/文件接口 | String | 内存/本地配置文件 |  |
| 数据库端口 | 内存存取/文件接口 | Uint16 | 内存/本地配置文件 |  |
| 用户名 | 内存存取/文件接口 | String | 内存/本地配置文件 |  |
| 密码 | 内存存取/文件接口 | String | 内存/本地配置文件 | AES加密 |

#### 组件重要状态显示参数配置信息数据结构

表 46数据库参数配置信息数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 在线去污组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 离线去污组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 氚净化组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 放射性特排组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 放射性废物收集组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 氚监测组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 流出物监测组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 固定式区域辐射监测组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |
| 个人剂量监测组件重要状态 | 内存存取/数据库接口 | Uint64 | 内存/数据库 |  |

#### 系统运行状态数据结构

表 47系统运行状态数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 系统启动时间 | 内存存取 | Uint64 | 内存 |  |
| 系统运行时间 | 内存存取 | Uint32 | 内存 |  |
| 当前登录账户 | 内存存取 | String | 内存 |  |
| 与总控系统的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与在线去污组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与离线去污组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与氚净化组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与放射性特排组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与放射性废物收集组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与氚监测组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与流出物监测组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与固定式区域辐射监测组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 与个人剂量监测组件的通信状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |

#### 组件运行状态数据结构

表 48组件运行状态数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 组件ID | 内存存取 | Uint32 | 内存 |  |
| 运行状态 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 运行参数 | 内存存取 | String | 内存 |  |

#### 任务下发数据结构

表 49任务下发数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 组件ID | 内存存取 | Uint64 | 内存 |  |
| 任务名称 | 内存存取 | String | 内存 |  |
| 任务执行时间 | 内存存取 | String | 内存 |  |
| 任务描述 | 内存存取 | String | 内存 |  |

#### 任务状态数据结构

表 50任务状态数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 任务ID | 内存存取 | Uint64 | 内存 |  |
| 任务状态变更时间 | 内存存取 | Uint64 | 内存 |  |
| 任务状态 | 内存存取 | UInt32 | 内存 |  |
| 任务执行说明 | 内存存取 | String | 内存 |  |

#### 组件远程控制命令数据结构

表 51组件远程控制命令数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 开启或关闭 | 内存存取 | Boolean | 内存 |  |
| 命令和参数 | 内存存取 | String | 内存 |  |

#### 日志信息数据结构

表 52日志信息数据结构数据项描述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 访问方法 | 存取单位 | 存储区域 | 保密条件 |
| 时间 | 内存存取 | Uint64 | 内存 |  |
| 等级 | 内存存取 | Uint32 | 内存 |  |
| 组件ID | 内存存取 | Uin32 | 内存 |  |
| 日志信息 | 内存存取 | String | 内存 |  |

# 运行设计

## 运行模块的组合

### **参数设置功能**

#### 网络参数设置



图 16网络参数设置序列图

1. 接收控制工位软件下发的网络参数设置请求；
2. 后台服务软件参数设置模块对网络参数配置请求参数做有效性校验；
3. 更新数据库中的网络参数配置，并将更新结果通过网络参数设置应答发送到控制工位软件；

#### 数据库参数设置



图 17数据库参数设置序列图

1. 后台服务软件参数设置模块接收控制工位软件下发的数据库参数配置请求；
2. 参数设置模块对数据库参数配置做有效性校验；
3. 参数设置模块更新配置文件中的数据库配置信息；
4. 将数据库配置更新的结果发送到控制工位软件。

### **账户管理功能**

#### 账户登录



图 18账户登录序列图

1. 控制工位软件将用户的登录请求转发给后台服务软件账户管理模块；
2. 账户管理模块对用户登录信息做有效性验证；
3. 账户管理模块连接数据库，进行账户名和密码的验证；
4. 将验证结果、账户ID和账户权限等信息返回给控制工位软件。

#### 账户登出



图 19账户登出序列图

1. 控制工位软件将账户登出请求发送给后台服务软件账户管理模块；
2. 账户管理模块验证账户登录状态；
3. 账户管理模块清除账户登录状态；
4. 将账户登出应答发送到控制工位软件。

#### 新建账户



图 20新建账户序列图

1. 控制工位软件将新建账户请求发送到后台服务软件账户管理模块；
2. 账户管理模块校验新建账户请求参数；
3. 调用总控系统的新建账户接口进行新账户的创建；
4. 将账户创建结果返回给控制工位软件。

#### 删除账户



图 21删除账户序列图

1. 控制工位软件将删除账户请求发送到后台服务软件账户管理模块；
2. 调用总控系统的删除账户请求进行新账户的删除；
3. 将账户删除结果返回给控制工位软件。

#### 修改账户信息



图 22修改账户信息序列图

1. 控制工位软件将修改账户信息请求发送到后台服务软件账户管理模块；
2. 账户管理模块校验修改账户信息请求参数；
3. 调用总控系统的修改账户信息接口进行新账户的信息修改；
4. 将账户信息修改结果返回给控制工位软件。

### **运行状态显示功能**

#### 系统运行状态上报



图 23系统运行状态显示序列图

1. 后台服务软件系统状态模块收集系统运行状态参数；
2. 调用控制工位软件的系统运行状态上报接口，将系统运行状态发送到控制工位软件。

#### 组件运行状态上报



图 24组件运行状态显示序列图

1. 组件将组件运行状态发送到后台服务软件系统状态模块；
2. 系统状态模块对组件状态参数做校验；
3. 系统状态模块将组件状态转发到控制工位软件。

### **任务功能**

#### 任务转发



图 25任务转发序列图

1. 总控系统和控制工位软件将任务通过调用后台服务软件任务管理模块的任务下发接口，将任务下发到后台服务软件；
2. 任务管理模块对任务参数做有效性验证；
3. 任务管理模块将任务信息入库；
4. 任务管理模块将任务信息转发到控制工位软件；
5. 根据任务来源，将任务下发结果返回给总控系统或控制工位软件；

#### 任务状态修改



图 26任务状态修改序列图

1. 后台服务软件的任务管理模块接收来自控制工位软件的任务状态修改请求；
2. 任务管理模块校验任务修改请求参数；
3. 修改数据库中的任务状态；
4. 将任务状态变更发送到总控系统和控制工位软件。

### **远程控制功能**

#### 组件远程控制



图 28组件远程控制序列图

1. 控制工位软件将远程控制命令发送到后台服务软件的远程控制模块；
2. 远程控制模块对控制命令参数进行有效性校验；
3. 远程控制模块将控制命令发送到组件进行执行；
4. 组件返回控制命令执行结果到后台服务软件的远程控制模块；
5. 远程控制模块将远程控制命令执行结果返回到控制工位软件。

### **日志功能**

#### 日志存储



图 29日志存储及显示序列图

1. 其他功能模块将需要记录和显示的日志信息发送到日志模块；
2. 日志模块对日志参数做有效性校验；
3. 日志模块将日志信息存储到本地磁盘文件；
4. 日志模块调用数据库接口将日志信息保存到数据库。

## 故障处理说明

表 54故障处理说明表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 故障或错误名称 | 系统输出信息 | 含义 | 处理方法 |
| 读取数据库配置文件失败 | 软件记录错误日志，无法正常启动 | 1. 数据库配置文件不存在 2. 数据库配置文件损坏 | 系统维护人员用系统自带的文本编辑工具重新生成或编辑数据库配置文件，重新进行配置 |
| 连接数据库失败 | 软件记录错误日志，无法正常启动 | 1. 数据库参数配置错误 2. 数据库服务关机 3. 网络故障 | 1. 系统维护人员检查数据库配置信息是否正确 2. 检查数据库服务是否开启 3. 检查数据库服务器是否可达，排除网络故障 |
| 组件远程控制失败 | 软件记录组件远程控制命令执行失败日志 | 1. 组件网络地址配置错误 2. 组件的代理软件未启动 3. 网络故障 | 1. 系统维护人员检查后组件网络地址配置是否正确 2. 检查组件代理服务软件是否开启 3. 检查组件、组件代理软件的网络状态 |
| 任务下发失败 | 软件记录任务下发失败错误日志 | 1. 数据库参数配置错误 2. 数据库服务关机 3. 网络故障 | 1. 系统维护人员检查数据库配置信息是否正确 2. 检查数据库服务是否开启 3. 检查数据库服务器是否可达，排除网络故障 |
| 任务执行状态修改失败 | 软件记录任务状态修改失败错误日志 | 1. 数据库参数配置错误 2. 数据库服务关机 3. 总控系统无法访问 4. 网络故障 | 1. 系统维护人员检查数据库配置和总控系统地址配置是否正确 2. 检查数据库服务是否开启 3. 检查数据库服务器和总控系统服务器是否可达，排除网络故障 |

## 系统维护设计

为了防止软件生成的日志文件大量占用磁盘空间，降低系统性能，故软件在运行时周期性（1小时间隔时间）的扫描本地日志目录下的日志文件，删除3年之前生成的日志文件。